Aus der Universit.-Hautpoliklinik und dem Institut für Ernährunglehre, Berlin
Leiter: Prof. Dr. Sigwald Bommer

Über den Einfluß verschiedener Salzgaben in der Kost bei Hautkranken

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

DIETRICH EBERHARD FRENZEL

aus Friedrichsthal

Tag der Promotion: 1. August 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 174

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Bommer

Korreferent: Prof. Dr. Frieboes

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinen lieben Eltern gewidmet

Inhaltsübersicht.

1. Das Kochsalz 5
2. Das Kochsalz in der Nahrung 6
3. Das Kochslaz im Körper 11
4. Die Ausscheidung des Kochsalzes 16
5. Die Beziehung des Kochsalzes zu den Fermenten und Hormonen 16
6. Das Kochsalz und die Vitamine 17
7. Der Kochsalzstoffwechsel und die Ernährung 18
8. Die Beeinflussung des Kochsalzstoffwechsels durch Krankheiten 20
9. Die Beeinflussung des Kochsalzstoffwechsels durch Medikamente 21
10. Kochsalzschäden 21
11. Die kochsalzarme Kost bei inneren Krankheiten 21
12. Die kochsalzarme Kost bei chirurgischen Krankheiten 22
13. Die kochsalzarme Kost bei Hautkrankheiten 25
14. Schäden durch kochsalzfreie Kost 28
15. Das Titrosalz als eine Lösung des Kochsalzproblems 29
16. Eigene Untersuchungen 32
17. Zusammenfassung 37
18. Literatur 38
19. Lebenslauf 42

Das Kochsalz.

Unter Kochsalz versteht man das in mehr oder weniger reinem Zustande in den Handel kommende Chlornatrium; dieses enthät neben etwa 3 % hygroskopisch vorhandenem und auch etwa 3 % chemisch gebundenem Wasser eine geringe Menge (etwa 2,5 %) Salze, die nicht Chlornatrium sind (Chlormagnesium, Chlorcalcium, Natrium-, Calcium- und Magnesiumsulfat).

In manchen Kochsalzproben sind auch Spuren von Bor-, Brom-, Jod-, Lithium-Verbindungen nachweisbar. Das fast rein im Erdinnern vorkommende, bergmännisch gewonnene Kochsalz (Steinsalz) ist wegen seiner großen Härte als Speisesalz nicht direkt verwendbar, auch nicht beliebt, es wird hauptsächlich als Rohmaterial für die Sodafabrikation und bei der Viehfütterung verwertet, obwohl auch hierzu das sogenannte Siedesalz lieber verwendet wird. Das Speise-(Koch)salz wird durch Versieden natürlicher oder künstlich aus Steinsalz erzeugter Salzsoolen (Siedesalz), auch durch Verdunsten von Meerwasser gewonnen (Seesalz).

Chlorcalcium und Chlormagnesium, letzteres schon in Mengen von 0,2 % machen das Kochsalz hygroskopisch und geben ihm einen unangenehmen Geschmack.

Man unterscheidet gewöhnliches Kochsalz und Tafelsalz; das letztere ist meist feiner kristallisiert oder gemahlen, als das erstere.

Das Kochsalz muß weiß, möglichst trocken, geruchlos und von rein salzigem Geschmack sein. Seine wässrige Lösung muß neutral reagieren.

Der Wassergehalt darf bei gewöhnlichem Kochsalz nicht über 5 %, bei Tafelsalz nicht über 0,5 % betragen. Das Kochsalz darf unlösliche Verunreinigungen nur in Spuren, von Sulfaten nicht mehr als 1 %, von Magnesiumchlorid nicht mehr als 0,5 %, enthalten.

Giftige Metallverbindungen dürfen nicht vorhanden sein. Der Gehalt an Natriumchlorid soll mindestens 95 % betragen, berechnet auf die bei 140 ° getrocknete Substanz.

Hierzu ist noch zu erwähnen, daß nitrathaltiges und kalireiches Salz, das als Nebenprodukt bei der Kalisalpeterbereitung gewonnen wird, als Speisesalz unbrauchbar ist.

Das Kochsalz in der Nahrung.

Das Kochsalz ist das einzige Salz, das wir der Nahrung zusätzlich zuführen, und zwar, je nach Gewohnheit und Nahrung, in größeren und kleineren Mengen. Wir nehmen täglich Kochsalz als natürlichen Bestandteil in Gemüsen, Obst, Milch und Fleisch auf. Die Menge ist jedoch gering und schwankt zwischen 0,5 und 1,5 gr (Marx). Bunge wies darauf hin, daß unter den Tieren nur die Pflanzenfresser Kochsalzhunger haben, während die Fleischfresser Kochsalz eher verabscheuen. Auch beim Menschen soll der Kochsalzbedarf bei den Völkern größer sein, deren Nahrung aus Pflanzenkost besteht, als bei Völkern, deren Nahrung hauptsächlich Fleisch enthält. Nach Bunge führt der hohe Kaliumgehalt der Pflanzenkost infolge der intermediären Umlagerung von Kalium- und Natriumsalzen zu einem zwangsläufigen, vermehrten Bedarf an Kochsalz. Bekannt sei, daß die Kartoffel überall mit Salz, während Reis nicht mit Salz gegessen werde. Es liegt dies nach Bunge an dem hohen Kaliumgehalt der Kartoffel, der 20mal größer als der des Reises ist.

Zu diesen Angaben Bunges muß noch folgendes bemerkt werden: Bei einer zweckmäßig zubereiteten vegetarischen Kost ist der Kochsalzgehalt der Nahrung wesentlich geringer als bei unserer üblichen gemischten Kost. Trotzdem besteht dabei keinerlei zusätzlicher Kochsalzbedarf. Ferner wird zur Zubereitung einer gedämpften Pellkartoffel kein Kochsalz gebraucht. Auch hierbei ist kein zusätzlicher Kochsalzbedarf vorhanden, solange die natürlichen Salze in der Kartoffel erhalten bleiben. Die zugeführte Kochsalzmenge beträgt je nach Geschmack 5—20 gr täglich. Ob eine zusätzliche Salzzufuhr nötig ist, darüber gehen die Meinungen stark auseinander. Von Hösslin nimmt ein dem Eiweißminium entsprechendes Kochsalzminium an, während vor allem Volhard darauf hinweist, daß die Ansicht, das Kochsalz in der Nahrung sei notwendig und Kochsalz an sich schädlich, irrig ist. Eine völlige Kochsalzfreiheit sei sowieso schwer zu erzielen. Die Angaben über den Mineralbedarf schwanken recht erheblich. Wir finden folgende Schwankungsbreiten für den Bedarf eines Erwachsenen von 70 kg Gewicht je Tag:

Natrium	4—5 gr
Kalium	2—4 gr
Calcium	0,5—0,7 g
Magnesium	0,5 gr
Chlor	6—9 gr
Phosphor	0,9—2,2 gr

Die Hauptnahrungsmittel enthalten folgende Kochsalzmengen (S c h a l l):

100 gr enthalten ohne Abfälle	mg Kochsalz
F l e i s c h:	
Fleisch im Durchschnitt	130
Rindfleisch	110
Kalbfleisch	130
Schweinefleisch	100
Schinken roh	3400
Schinken gekocht	3800
Speck gesalzen	1270
Hammelfleisch	170
Leber	140
Hirn	290
Bries	200
Zunge	21
W ü r s t e:	
Dauerwurst	5,3 gr
Koch-, Brat- und Brühwurst	2,2 gr
Streichwurst	3,2 gr
Schlackwurst	3,1 gr
Blutwurst	2,5—8,0 gr
Leberwurst	2,9 gr
W i l d u n d G e f l ü g e l:	
Hase	160
Reh	110
Huhn	140
Gans	200
Ente zahm	140
Taube	150
F i s c h e:	
Hering frisch	270
Karpfen frisch	86
Kabeljau frisch	160
Schellfisch frisch	390
Matjeshering	7200
Bückling	380
Sprotten	310
Süßwasserfische	80
Seewasserfische	320

100 gr enthalten ohne Abfälle	mg Kochsalz
Milch und Käse:	
Vollmilch	160
Magermilch	180
Rahm	130
Rahmkäse gesalzen	1200
ungesalzen	200
Fettkäse gesalzen	2000
ungesalzen	—
Halbfettkäse gesalzen	580
ungesalzen	—
Magermilchkäse gesalzen	2500
ungesalzen	—
Quark gesalzen	2500
ungesalzen	250
Sauermilch	165
Ei:	
1 Ei	84
1 Eigelb	7,8
1 Eiweiß	90
Butter, Fette, Oele:	
Butter gesalzen	2000
ungesalzen	690
Pflanzenbutter gesalzen	2200
ungesalzen	243
Schmalz	0
Margarine gesalzen	1600
ungesalzen	100
Pflanzenfett	Spur
Oel und Tran	170
Getreide, Mehle:	
Weizengraupen	8
Grieß	96
Mehl	4
Roggenmehl	120
Hafergrütze	28
Hafermehl, Flocken	204
Reis	Spur
Maismehl (Maizena)	66
Stärkemehl (Weizen, Reis, Mondamin, Kartoffel, Sago)	8—190

100 gr enthalten ohne Abfälle	mg Kochsalz
Brot und Gebäck:	
Weißbrot	500
Graubrot	400
Schwarzbrot	560
Vollkornbrot	620
Zwieback	200
Biskuit, Keks	470
Teigwaren:	
Makkaroni, Nudeln	65
Suppenkonserven (Suppenwürfel)	6—15 gr
Zucker, Honig, Kakao u. dgl.	
Zucker	9
Sirup	Spur
Honig	Spur
Kakao .	120
Schokolade	700—500
Hülsenfrüchte:	
Erbsen	58
Linsen	138
Bohnen	93
Erbsenmehl	26
Kartoffeln:	
frisch	55
gekocht	2000
gebraten	600
Wurzelgemüse, Knollen:	
Möhren	61
rote Rüben	58
weiße Rüben	50
Sellerie	250
Zwiebeln	45
Schwarzwurzeln	51
Rettich	120
Radieschen	71
Kohlrabi	94
Stengelgemüse:	
Rhabarber	53
Spargel	69
Blumenkohl	48
Lauch	82

100 gr enthalten ohne Abfälle	mg Kochsalz
Blattgemüse:	
Spinat	210
Grüner Salat, Kresse	200
Kohl (grün)	98
Kraut (weiß und rot)	125
Sauerkraut	730
Rosenkohl	66
Kohlrabiblätter	215
Gemüsefrüchte:	
Grüne Bohnen	96
Grüne Erbsen	60
Gurken	610
Tomaten	110
Kürbis	28
Dörrgemüse:	500
Pilze:	
Pfifferlinge	Spur
Steinpilze	36
getrocknete Pilze	250
Obst:	
Aepfel	2
Birnen	31
Aprikosen	1
Kirschen	100
Pflaumen, Zwetschgen	2
Pfirsich	3
Beeren:	
Weintrauben	25
Erdbeeren	23
Johannisbeeren	7
Stachelbeeren	2
Heidelbeeren	8
Himbeeren	3
Preißelbeeren	2
Brombeeren	2
Südfrüchte:	
Apfelsinen	7
Zitronen	7
Bananen	200

100 gr enthalten ohne Abfälle	mg Kochsalz
Schalenfrüchte:	
Walnüsse	170
Haselnüsse	110
Mandeln	66
Kastanien (eßb.)	10
Dörrobst:	
Aepfel	20
Zwetschgen	21
Aprikosen	78
Birnen	150
Eingekochtes Obst:	
Marmeladen	Spur
Gelée	Spur
Mus	Spur
Himbeersirup	Spur
Getränke:	
Apfelwein	10
Bier	15
Wein	0
Schnaps	0
Likör	47

Das Kochsalz im Körper.

Die neuere Forschung hat ergeben, daß nicht die Salze wirken, sondern ihre Ionen. Der Ausdruck Salzwirkung ist falsch (Wiechowski). Dies trifft insbesondere auf das Kochsalz zu; daneben spielen aber auch die Komplexsalze eine große Rolle. Das Kochsalz wird vollkommen elektrolytisch dissoziiert, und seine Ionen können getrennte Wege gehen. Wir wissen heute mit Sicherheit, daß dem Kation Natrium eine andere Wirkung zukommt als dem Anion Chlor. Falta, Högler, Daniel und Überrack wiesen darauf hin, daß die Wirkung des Kochsalzes auf ihrem Natriumgehalt und nicht auf dem des Chlors beruht. NaCl wirkt quellend, während $CaCl_2$ und KCl, die ebenfalls das Anion Cl enthalten, entquellend wirken; Natrium bicarbonicum wirkt hydropisch zum Beispiel beim ödemreichen Diabetiker, Kalium bicarbonicum wirkt entgegengesetzt. Die mit den Chloriden des Kaliums, Calciums, Magnesiums, Strontiums vorgenommenen Versuche bei kochsalzemp-

findlichen Urticariakranken fielen negativ aus, dagegen die mit Lithium fast stets positiv. Dieses ist dem Natrium also gleichzusetzen. Daraus ergab sich, daß zwischen Natrium und Lithium einerseits, Kalium, Calcium, Magnesium und Strontium andererseits ein gewisser Antagonismus besteht. Es wurde nun versucht, durch Gaben des antagonistischen Kation die quaddelerregende Wirkung aufzuheben, und es wurde nun die Feststellung gemacht, daß nach Gabe von Salzgemischen die Reizung durch Natrium ausblieb.

Die vergleichenden Untersuchungen haben bei mehreren Na-Salzen sehr große Unterschiede in der Wirkung ergeben, die zum Teil auf den Anionanteil bezogen werden mußten (Meyer, Kohn, Blum u. a.).

Der Natriumgehalt des Serums beträgt nach Heubner im Durchschnitt 0,32 %, nach Kramer-Tisdall 0,335 %. Die Schwankungen des Natriums sind wie die des Chlors gering und abhängig von diesem.

Zwischen artiellem und venösem Blut besteht kein Unterschied (Karger, Bohnendörfer, Nonnenbruch). Der Natriumgehalt ist wie der des Chlors abhängig von der Nahrung. Nach Blum steigt der Natriumgehalt im Blut nach Zufuhr von NaCl oder Bicarbonat und fällt bei Zufuhr der entsprechenden Kaliumsalze.

Das Mineral Natrium ist unentbehrlich für die Erregbarkeit der Muskel und Nerven. Zwischen Kolloidzustand der erregbaren Gebilde und Erregbarkeit bestehen deutliche Beziehungen. Bei Muskelreizung findet sich deutlich Natriumvermehrung im Muskel (Malorny-Netter). Natriumsalze wirken beschleunigend auf Herzmuskel und peristalikanregend auf den Darm. Natrium wirkt wasserbindend, jedoch hängt die Wirkung von dem augenblicklichen Zustand des Körpers ab; einmal wird die gleiche Menge Kochsalz beim selben Organismus mit Wasser abgesetzt, ein zweites Mal trocken retiniert und beim dritten Mal bewirkt sie eine deutliche Diuresse (Blum, von Caulaert). Volhard weist darauf hin, daß bei Cl-Verarmung des Körpers Natrium nicht mehr hydropigen wirksam ist. Im Blut dient das Natrium der Pufferung saurer Wertigkeiten. Bei Nierenkranken führt die Zulage zu starker Wasserretention (Magnus-Levy, Kempmann, Menschel). Auch das Auftreten von Oedem bei Diabetikern, die mit Natriumbicarbonat behandelt werden, wird von Blum auf das Na-Ion zurückgeführt. Außerdem besteht bei den Na-Salzen ein starker Unterschied in der Wirkung je nach der zu-

geführten Menge, kleine Mengen führen zur Wasserretention, große Mengen zur Diurese.

In letzter Zeit ist an Stelle der rein chemischen eine physikalisch-chemische Betrachtungsweise des Kochsalzproblemes getreten. Diese geht davon aus, daß im Körper eine bestimmte Zusammensetzung der Salze besteht. Die konstante Zusammensetzung der inneren Umwelt ist nach Claude Bernhard die Voraussetzung für ein freies Leben. Die Salzmischung, Gehalt und Verhältnis der anorganischen Kationen und Anionen in den Körperflüssigkeiten der verschiedensten Tierarten ist auffallend konstant. Die Zusammensetzung der physiologischen Salzlösung der Körperflüssigkeiten ist ein Vermächtnis der in den Ozeanen der Cabriumzeit lebenden Organismen. Ueberall dort, wo organisches Leben sich abspielt, im Meerwasser, in den pflanzlichen, tierischen und menschlichen Gewebssäften, findet sich ein ausgeglichener Antagonismus bestimmter Ionen. Die Kationen Natrium, Kalium, Calcium und Magnesium sind in einem überall ungefähr gleichen Mengenverhältnis zueinander vorhanden. Die Na-Ionen sind nach Schade bei alleiniger Einwirkung auf die Plasmahaut der Zellen im Sinne einer Auflockerung der Kolloide wirksam. Jede Lösung eines Einzelsalzes ist für die Zellen im kolloidchemischen Sinne „giftig". Danach ist nicht das Kochsalz an und für sich giftig, sondern erst, wenn sein Mengenverhältnis bzw. das seines Kations Na zu dem anderer, es entgiftender Salze, bzw. Kationen in dem Sinne gestört ist, daß Kochsalz allein oder im starken Uebermaß einwirkt. Die Beigabe anderer Kationen (Ca, K, Mg) führt zu physiologischer Aequilibrierung, damit zur Aufhebung schädlicher Wirkungen an der lebenden Substanz, also zur Entgiftung (Keining und Hopf, Bommer). Lösungen, welche bestimmte Salze in einem natürlichen Mengenverhältnis gemischt enthalten, daß alle Kolloidschädigungen fehlen, sind als physiologisch äquilibrierte Salzlösung bezeichnet worden.

Die Hauptmenge des Chlorids wird im Darm resorbiert, und zwar fast vollständig, wie der geringe Gehalt des Kotes an Chlorid zeigt. Auch nach größeren Kochsalzzufuhren kommt es nicht zu einer vermehrten Ausscheidung an Kochsalz im Harn oder Kot. Nach Passieren der Darmwand geht das Chlorid in das Blut und von da ins Gewebe. Eine unmittelbare Ausscheidung durch die Niere scheint praktisch nicht vorzukommen, vielmehr scheint der Umweg über das Gewebe gesetzmäßig zu sein. Es kommt nicht zur Diurese, wenn man Kochsalz und Wasser zuführt, während dieselbe Menge Wasser

allein eine vermehrte Harnausscheidung macht. Der Uebergang ins Blut bringt keine Erhöhung des Chlorgehaltes mit sich. Die Abgabe des Chlors bei der Verdauung im Magen (Dodds, Smith, Höber) führt zu einer Senkung. Diese beträgt nach Sindler 7 %, Schwankungen des Blutchlorgehaltes kommen nur innerhalb bestimmter Grenzen vor (nach Veil 0,349 bis 0,387 gr Chlor).

Die Resorption ist abhängig von Art und Menge der ganzen, gleichzeitig zugeführten Nahrung. Die resorbierten Mineralien passieren dann die Leber — das zentrale Organ auch für den Stoffwechsel der Minerale. Der Mineralgehalt des Lebervenenblutes ist ein ganz anderer als der des Pfortaderblutes.

Es werden verschiedene Werte für die Höhe des Cl-Gehaltes im Serum angegeben: im Durchschnitt zwischen 0,36 und 0,38 % Chlor (Rappleye, Norgaard u. a.). In einer zusammenfassenden Uebersicht gibt D. W. Wilson im arteriellen Plasma 0,37—0,39 und im venösen 0,36—0,37 % Chlor an. Karger fand im arteriellen-, venösen und Kapillarblut dieselben Werte. Nach Veil befindet sich der Chloridwert des Blutes dauernd an der oberen Grenze der physiologisch erträglichen Höhe. Bei Neugeborenen und Säuglingen wurden von Clogue, Scheer 0,31—0,35 % Chlor beschrieben, dagegen fanden Schober, Hellmuth gleiche Zahlen wie bei Erwachsenen. Verschiedene Autoren stellten eine Abhängigkeit der Werte von der Nahrung fest (Veil, Denis, Sissons). Als Extremwert der Chloriderniedrigung gibt Marrak 0.21 % Chlor an. In den ersten Stunden der Verdauung sinkt der Wert deutlich ab, was auch für den Säugling gilt (Boenheim, Scheer, Schober). Im Hunger fand Kiko Goto zehn Tage lang ein allmähliches Ansteigen des Chloridwertes.

Es bestehen im Körper also gewisse Regulationsmechanismen, die der Erhaltung des normalen Chloridgehaltes im Blut dienen. Zuntz und Loewy sahen nach Durchleiten von CO_2 durch das Blut, daß die Chlormenge abnahm. Es besteht ein gewisser Antagonismus zwischen CO_2 und Chlorionen. Dafür spricht auch das Ansteigen der CO_2-Spannung im Blut während der Magensekretion (Jansen, Cahrbaum); gleichzeitig findet eine Verschiebung der Wasserstoffionenkonzentration im Blut nach der alkalischen Seite hin statt (Holler). Zugleich pflegt auch die Acidität des Harnes während der Sekretion abzunehmen (Luciani, Claude-Bernhard u. a.). Chlor kann durch Brom, Phosphor, Zucker verdrängt werden. Aus der geringen Möglichkeit und der geringen Dauer

von Schwankungen des Blutchloridgehaltes geht hervor, daß das Blut nicht imstande ist, größere NaCl-Mengen zu speichern. Diese Fähigkeit hat nur das Gewebe. Eine einmalige größere Salzmenge wird daher im Gewebe aufgenommen und von da allmählich an das Blut abgegeben. Das ins Gewebe übergegangene Blut verteilt sich in den einzelnen Geweben verschieden.

Die einzelnen Organe des Körpers enthalten sehr verschiedene Mengen Chlor. Es gibt Organe, die ausgesprochen Salz speichern. Die Asche eines erwachsenen Menschen enthält 80—100 gr Chlorid. Von allen Organen am meisten Cl enthält die Haut, während die Muskulatur am wenigsten enthält. Werte von 240—480 mg% der Haut werden angegeben. Diese enthält somit etwa 35 % des ganzen Körpers. Bei der Kochsalzinfusion nimmt die Haut sofort große Mengen des infundierten Chlors auf (Wahlgreen, Padtberg), während bei großen Chlorverlusten 60—90 % des gesamten Verlustes von der Haut gedeckt wird (Padtberg). Die Haut hat also die Fähigkeit, Chlor zu speichern. Leva konnte einen Anstieg des Kochsalzgehaltes der Haut auf das Dreifache beobachten, ohne daß die entsprechende Wassermenge gespeichert wurde. Die Kochsalzspeicherung erfolgt also nicht in Form einer physiologischen Lösung, sondern kann in viel höheren Konzentrationen vor sich gehen. Darauf haben vor allem die französischen Autoren hingewiesen (Archard, Loeper, Vidal, u. a.). Marie (zitiert nach Marx) teilte einen Fall mit, bei dem es zu einer Ablagerung von 92 gr NaCl mit nur 1—1½ Liter Wasser kam. Wahlgreen und Padtberg fanden nach intravenöser Zufuhr einiger ccm gesättigter Kochsalzlösung beim Hund je kg im Mittel 0,366 statt 0,31 % Chlor in der Haut. Rosemann fand nach kochsalzreicher Kost eine Erhöhung des Chloridgehaltes der Haut von 28 auf 34 %. Urbach fand nach reichlicher Kochsalzzufuhr, zehn Tage je 10 gr, eine Steigerung von 15 %. Bei Erkrankungen der Haut kann der Cl-Gehalt der Haut erheblich steigen, z. B. beim Ekzem, bei der Psoriasis, beim Erysipel und besonders beim Pemphigus. Ein Teil der Erhöhung ist durch stärkere Durchtränkung der Haut mit Gewebsflüssigkeit bedingt.

Die Ausscheidung des Kochsalzes.

Die Ausscheidung des Kochsalzes erfolgt im Urin, Kot und Schweiß. Chlor wird in Form der Salzsäure im Magen sezerniert, etwa 50 % des Chlors im Magen sollen in Form von HCL und etwa 50 % auf dem Wege einer einfachen Diffusion in den Magen übertreten (Holler). Nach den neuen Arbeiten von Katsch, Kalk, Delhougne muß jedoch angenommen werden, daß die Chloride von den Magenwanddrüsen sezerniert werden. Welche Mengen hierbei in Bewegung gesetzt werden, ergibt eine Berechnung Pfaundlers, der eine Magensaftmenge von 1500 ccm in 24 Stunden angibt. Nach Holler ist die Chlorkonzentration 0,32—0,46 % im Magensaft. Dies entspricht der Hälfte des gesamten Blutplasmas (Pfaundler).

Rosemann hat berechnet, daß bis 20 % des gesamten Chlordepots des Organismus zur direkten Verfügung der Magensaftbildung stehen. Die großen sezernierten Chlormengen werden im Darm wahrscheinlich wieder zurückresorbiert. Von Hösslin fand beim Menschen eine Konzentration bis zu 1,2 %, Lichtwitz bis 1,4 % im Urin. Die Ausscheidung im Kot ist nur sehr gering, sie beträgt nur 1,2 %, nach Wendt im Mittel 0,05 gr täglich. Ebenso ist in der Ruhe die Ausscheidung durch den Schweiß sehr gering, sie beträgt 3—5 % der Gesamtausscheidung. Bei schwerer körperlicher Arbeit kann die Ausscheidung durch den Schweiß die Ausscheidung durch den Harn übersteigen.

Nach Eimer, Voigt verläuft die Kochsalzausscheidung bei Rohkost folgendermaßen:

> In den ersten Tagen besteht noch eine vermehrte Ausscheidung, dann sinkt diese rapide ab und erreicht bald Werte von 0,5—1 gr im 24stündigen Urin.

Die Beziehung des Kochsalzes zu den Fermenten und Hormonen.

In Bezug auf die fermentative Wirkung des Kochsalzes weiß man heute noch nicht, inwieweit der Anionanteil bzw. der Kationanteil wirksam ist. Fermentauslösende Wirkung hat das Kochsalz auf die Speichelamylase, Pankreasamylase, auch auf die Resorption der Kohlehydrate hat das Kochsalz einen Einfluß. Kochsalz wirkt auf den Darm peristaltikanregend und fördert in Gestalt der Magensäure die Eiweißspaltung durch Pepsin, und bewirkt somit das Inkrafttreten dieses Fermentes.

Auch auf die Dünndarmverdauung hat es einen fördernden Einfluß. Es wirkt weiterhin gerinnungsfördernd und auch wahrscheinlich auf den Eiweißumsatz, da bei schwerem Salzmangel ein stärkerer Eiweißzerfall auftritt. Weiterhin besteht eine Beziehung zwischen Kochsalz und Insulin, die eine große praktische Bedeutung hat. Ist primär der Kohlehydratumsatz gestört, dann wandert das Kochsalz (Chlor) in die Gewebe und aktiviert dort die unzureichende Inselfunktion. Ist dagegen der Organismus an Kochsalz primär verarmt (Verluste nach außen, erhöhte Kochsalzbildung in gewissen Geweben), dann wird sekundär die Inselfunktion unzureichend. Die Wirkung der Nebenniere besteht darin, daß nach Ausscheidung der Nebennierenrinde es zur ausgesprochenen Senkung des Cl und Na und des Wassers im Serum kommt, während das Kalium und der Rest-N steigt.

Das Hormon der Nierenfunktion ist die Hypophyse, das Hormon wird in den Nervenzellen des Hinterlappens der Hypophyse und im Mittelhirn gebildet. Es handelt sich um ein antidiuretisches Hormon, bei Senkung des Hormonspiegels kommt es zur Diurese. Die Wirkung der Schilddrüse geht über den Stoffwechsel bzw. das vegetative Nervensystem. Die Trinkmenge steigt, ebenso die Harnmenge. Der Diurese geht der Grundumsatz parallel. Die Wasserdepots verändern sich, der Wassergehalt der Haut sogar beträchtlich (Eppinger, Reissl).

Das Kochsalz und die Vitamine.

Von einer Beziehung zwischen Na und Cl zu den Vitaminen wissen wir noch nichts Sicheres. Manches könnte auf eine Beziehung zum Vitamin C deuten: Vitamin C beschleunigt unter anderem die Blutgerinnung und die Kohlehydratresorption, es bedingt bei Addison-Kranken nicht selten Pigmentabblassung. Ein erhöhter Vitamin-C-Bedarf besteht bei der Pneumonie und bei Durchfallskrankheiten, Pneumoniker und Durchfallskranke retinieren aber ebenso Na und Cl wie Scorbutkranke, und auf Blutgerinnung, Kohlehydratresorption und Addisonsymptome wirkt NaCl in gleicher Weise wie das Vitamin C.

Kochsalz- und Vitaminmangel können sich ähnlich auswirken, beide greifen offenbar an teils gemeinsamen, teils verschiedenen Stellen des Systems der inneren Atmung an. Dieses setzt sich aus den Oxydationsvorgängen in den Zellen, aus den sauerstoffherantragenden und kohlensäurewegtragenden Ge-

fäßen zusammen. An verschiedenen Stellen dieses Systems können durch Fehler in der Ernährung Hemmungen eintreten (B o m m e r). Man wird schon aus therapeutischen Gründen (Vitaminaktivierung durch NaCl?) diese Zusammenhänge erkunden müssen. Andererseits wirken übermäßige Kochsalzzufuhr und Vitamin C Mangel schädigend auf die Kapillarwand. Durch kochsalzfreie und durch Vitamin C reiche Kost können pathologisch veränderte Kapillaren wieder normale Form annehmen (B o m m e r). Vitamin B 1 senkt den erhöhten Blutzucker und verstärkt die Insulinwirkung. Insofern kann man auch an eine Beziehung zwischen Vitamin B 1 und Kochsalzwirkung denken.

Der Kochsalzstoffwechsel und die Ernährung.

Auch Einflüsse der Ernährung verändern die Kochsalzausscheidung. Kohlehydratreiche Kost führt zur Wasserzurückhaltung, kohlehydratarme Kost zur Entwässerung, besonders wenn eiweißreich und fettarm daneben ernährt wird (F ö l d e s). Bezüglich der Diät gelangte F ö l d e s auf Grund theoretischer Ueberlegung und eigenen praktischen Erfahrungen zu einer Kostform, die er die „antiretentionslose" nannte und in welcher die Kohlehydratarmut einen integralen — jedoch keineswegs den einzig wichtigen — Bestandteil bildet. Es wird bei dieser Kost kohlehydratarm und Eiweißreichtum kombiniert. Bezüglich der Kochsalzzufuhr schien diese Kost nur eine mäßige Beschränkung zu benötigen. Auf Grund von Erfahrung gelangte F ö l d e s zu der Ueberzeugung, daß mit einer hochgradigeren Kochsalzarmut, nicht Kochsalzfreiheit, der Kost manchmal auch noch in solchen Fällen ein Erfolg oder ein weiterer Erfolg zu erzielen ist, in welchen nach einer oft glänzenden Besserung während der eigentlichen Diät-Behandlung ein gewisser Rückfall zu beobachten war, oder welche nach eigener Erfahrung auf die angegebene Kost nicht ganz zufriedenstellend und nach der Erfahrung anderer auf die einfache kochsalzfreie Ernährung überhaupt nicht reagierten.

Diese Kost entwässert nicht nur den Körper, sondern beabsichtigt auch eine Vorbeugung etwaiger Ansammlung von Wasser und Mineralien.

Diese Ernährung hat F ö l d e s in all denjenigen Krankheiten und krankhaften Zuständen verwendet oder zur Verwendung vorgeschlagen, in welcher genügend Anhaltspunkte vorhanden waren, um eine allgemeine oder lokale, pathologische oder unvorteilhafte Retention von Wasser oder von

Mineralien oder von beiden anzunehmen ist. Földes hat alle zu dieser Gruppe gehörenden Krankheiten: Epilepsie, Schwangerschaftseklampsie, Eklampsie des Kindesalters, Migräne, Angina pectoris, Asthma bronchiale, allergische Erkrankungen, Gicht, essentielle Hypertension, perniciöse Anämie, Polycythämie, Acne vulgaris, nervöse und psychische Störungen, konstitutionelle Veränderungen, Altern usw. behandelt. Durch die Kohlehydrate wird die Insulinsekretion hervorgerufen, die eine Aenderung der Wasser- und Salzausscheidung bedingt. Mit Beginn der Insulinwirkung wandert Wasser und Kochsalz in die Gewebe (Klein u. a.). Auch die Reaktion des anorganischen Phosphates, das zu Beginn der Insulinwirkung stark absinkt, kann das Verhalten des Wasserhaushaltes mit bestimmen (Trendelenburg, Krayer). Injiziert man einem gesunden Menschen eine nicht zu große Menge Insulin intravenös oder subkutan und gibt gleichzeitig Wasser zu trinken, so beobachtet man eine starke Hemmung der Diurese, die oft nach kurzer Zeit in eine übermäßige Wasserausscheidung umschlägt (Klein und Rischaway). Das Gleiche findet man am Säugling (Vollmer und Serebrijski); auch beim Hund (Collaco und Dobreff).

Als Ursache der Diuresehemmung hat man zunächst an eine Beeinflussung der Wasserresorption gedacht. Korff und Mautner fanden jedoch, daß die Resorptionsgeschwindigkeit durch Insulin gesteigert wird, zugleich soll die Aufnahmefähigkeit des Magendarmkanals allgemein gesteigert sein. Sie schließen das daraus, daß Curare unter Insulinwirkung auch peroral giftig wirkt. Man hat auch an eine Einwirkung des Insulins an den Nierenzellen gedacht, eine Beeinflussung der Glykosenbildung in den Nierenzellen könnte beteiligt sein. Versuche an der isolierten Niere, die hier zur Klärung notwendig wären, liegen jedoch bislang nicht vor.

Die kohlehydratarme Kost wirkt entzündungshemmend, die Gelenkschwellungen gehen bei Arthritis zurück. Die Kochsalz- und Wasserausscheidung ist nach Siebeck beim Wasserversuch besonders abhängig von der Ernährung vor dem Wasserversuch. Nach salzarmer Vorperiode kommt es zu einer geringeren Wasserausscheidung als nach salzreicher Vorperiode. Es kommt zur NaCl-Retention und damit auch zur Wasserspeicherung. Sakata stellt fest, daß der Wassergehalt der Haut abhängig davon ist, ob das Tier feucht oder trocken ernährt worden ist. Es kommt zu verschiedenen Ausscheidungen nach Kochsalzgaben, je nach Gehalt der Nahrung an sauren oder basischen Salzen, an Kochsalz und Wasser.

Die Beeinflussung des Kochsalzstoffwechsels durch Krankheiten.

Auch verschiedene Krankheiten beeinflussen den Kochsalzstoffwechsel wesentlich. Bei Magenerkrankungen kommt es bei Superacidität zuweilen zu hohen, bei Anacidität zu niedrigen Blutwerten. Holler, Blöch fanden bei Anaciden Blutchlorwerte zwischen 349 und 382 mg%, bei Normaciden 324 und 364 mg%, bei Hyperaciden 324 und 356 mg%. Die nüchternen Mittelwerte betrugen bei Anaciden 359, bei Normaciden 349, bei Hyperaciden 336 mg%. Während der Verdauung fanden Holler, Blöch folgende Mittelwerte:

Bei Anaciden 361, bei Normaciden 336 und bei Hyperaciden 326 mg%. Für den normalen Magen fanden Holler, Blöch, Resch beim Probefrühstück zum Vergleich folgende Blutchlorwerte:

Vor der Magenfüllung 458, 15 Minuten 443, 35 Minuten 473, 55 Minuten 605 mg% nach Probefrühstück.

Bei Lebererkrankungen (Cirrhose, Tumoren und Icterus catarrhalis) haben Bansi, Strecker, von Vegh eine Verminderung der Kochsalzausscheidung beobachtet. Die erkrankte Leber hält das angebotene Kochsalz und die entsprechende Wassermenge zurück, sie befindet sich in erhöhter Oedembereitschaft. Russo beobachtete Veränderungen des NaCl-Gehaltes im Serum bei Venenthrombose. Nach Marx kommt es bei der Fettsucht zur vermehrten Wasserretention. Bei Wasserbelastung beträgt die Ausscheidung oft weniger als die Hälfte. Wird mit Wasser zugleich Kochsalz zugeführt, so kommt es bei den meisten Fettsüchtigen zu erheblicher Retention (Zondeck-Salzwasserfettsucht). Auf die Herabsetzung der Kochsalzausscheidung bei croupöser Pneumonie und anderen Infektionskrankheiten möchte ich hier nur kurz hinweisen.

Bei Erkrankungen des Zentralnervensystems kommt es zu tief eingreifenden Störungen in der Kochsalz- und Wasserausscheidung, die sehr wechselnd auftreten. Charakteristisch ist der sehr sprunghafte Wechsel der Kochsalz- und Wasserausscheidung.

Unter pathologischen Verhältnissen, zum Beispiel bei starken Durchfällen und Erbrechen, kommt es zu erheblichen Chloridverlusten des Körpers, die zu erheblichen Senkungen des Blutchlorgehaltes führen können. Es kommt dann zum klinischen Bild des hypochlorämischen Komas (Porges).

Die Beeinflussung des Kochsalzstoffwechsels durch Medikamente.

Auch Medikamente verursachen eine Veränderung der Kochsalz- und Wasserausscheidung. Morphium, Pyramidon und die Antipyretica hemmen die Diurese.

Kochsalzschäden.

Schaps beobachtete als erster Temperaturerhöhung bei Säuglingen nach NaCl-Zufuhr. Bei Säuglingen findet man große Empfindlichkeit gegen Kochsalz. Neben dem Kochsalzanreicherungsfieber, das entseht, wenn zwei oder mehr Gramm Kochsalz in hypertonischer Lösung während eines kurzen Zeitraumes gegeben werden, gibt es ein Durstkochsalzfieber bei physiologischer Kochsalzlösung, wenn diese in Mengen von weniger als 50 gr pro kg Körpergewicht gegeben wird; ja selbst bei halbphysiologischer Kochsalzlösung kann es bei so geringen Mengen zum Fieber kommen. Das Fieber bei hypertonischer Lösung erscheint zwei bis sechs Stunden, bei physiologischer Kochsalzlösung nach acht Stunden (Finkelstein und Weil). Das transitorische Fieber der Neugeborenen und ebenso das Zucker- und Salzfieber wird im wesentlichen als Durstfieber erklärt (Petri, Rietschel, L. F. Meyer). Aber auch bei Erwachsenen können größere Kochsalzgaben toxische Wirkung haben (Erben). Andererseits findet man Tagesumsätze von 20 bis 30 gr ohne nachweisbare Schäden. Schwieriger ist die Frage der chronischen Schädigungen. Bei Nierenkrankheiten, bei Reizzuständen des Magens sind schon geringe Kochsalzmengen schädlich, bei Kachexien führen reichliche Kochsalzgaben zu Oedemen. Nach Falta ist das sogenannte Kriegsödem auf reichliche Kochsalzzufuhr zurückzuführen. Auf die Schädigung der Kapillarwand durch starke Kochsalzzufuhr wurde schon oben hingewiesen. Ueber die Schädigung bei Hautleiden, insbesondere bei akutem Ekzem, möchte ich bei dem Kapitel Hautleiden berichten.

Die kochsalzarme Kost bei inneren Krankheiten.

Die kochsalzarme Kost wurde 1902 durch von Noorden und 1903 durch die Arbeit von Strauß und Vidal in die innere Medizin eingeführt. Strauß wies auf die diuretische Wirkung dieser Kost hin. In der nächsten Zeit wurde das An-

wendungsgebiet in der inneren Medizin erweitert, so wurden Erfolge bei Hochdruck, Asthma bronchiale und andere Leiden beschrieben. Katsch gibt kochsalzfreie Kost bei Magenulcus, von Noorden bei Phlebitiden, bei diabetischer Gangrän Bommer und von Noorden. Nach Gerson setzt die kochsalzfreie Kost die Neigung zu Gefäßspasmen herab. Diese Diät wird von Gerson mit Erfolg bei Migräne und von Koch bei Angina pectoris angewandt.

Das Ziel und der Sinn der kochsalzarmen Kost ist die möglichst weitgehende Entsalzung des Körpers. Die kochsalzarme Kost stellt nach Volhard eine außerordentlich wassersparende Kost dar, sie entlastet den Wasserstoffwechsel und schont dabei die beiden lebensnotwendigen Organe: das Herz und das Gefäßsystem und somit die Nieren. Durch die geringe Kochsalzaufnahme wird der Körper zu einem sparsamen und rationellen Betrieb gezwungen. Dies bringt mit Sicherheit eine Nierenschonung mit sich. Indiziert ist die kochsalzfreie Kost nach Volhard bei folgenden Krankheiten:

1. Blutdrucksteigerungen
2. Herzmuskelschwäche
3. Angina pectoris
4. Ueberleitungsstörungen des Herzens, ferner bei akuten und chronischen Herzleiden, chronischem Bronchialkatarrh sowie bei Kranken mit Ergüssen in den Körperhöhlen.

Ueber die Sauerbruch-Herrmannsdorfer-Diät bei Lungenkrankheiten, insbesondere bei Tuberkulose, gehen die Meinungen stark auseinander.

Die kochsalzarme Kost bei chirurgischen Krankheiten.

Schon im Altertum und bis hinein ins Mittelalter wurde Diät bei Wundbehandlung angewandt. Wenn sich auch diese Diät auf nur einige Tage erstreckte und im allgemeinen nur am Anfang von hochfieberhaften Erkrankungen gegeben wurde. Schon Hypokrates schlägt vor, bei allen frisch Verletzten die Nahrungsaufnahme zu beschränken, die Kranken Wasser- und Essigwasser trinken zu lassen und ihnen Schleimsuppen aus Hirse, Mehl oder Graupen zu verabreichen. Aehnliche Diätvorschriften gaben auch andere ärztliche Schriftsteller des Altertums und der arabischen Medizin an.

In neuerer Zeit wurden an der Sauerbruch'schen Klinik Versuche mit verschiedenen Diätformen gemacht.

Sauerbruch beobachtete bei zwei septisch Kranken eine überraschende Besserung, als diese, wie es ihrer eigenen Neigung entsprach, die Nahrungsaufnahme völlig einstellten. Diese Beobachtungen veranlaßten Sauerbruch, sich mit der Ernährung Wundkranker näher zu beschäftigen und lenkten zugleich diese Ernährungsversuche in eine bestimmte Richtung.

Herrmannsdorfer, der sich auf Veranlassung von Sauerbruch mit diesen Versuchen beschäftigte, wies darauf hin, daß durch den Hungerzustand es zu einem Ueberwiegen der Säuren über die Basen im Mineralstoffwechsel des Körpers kommt. Er beobachtete daraufhin den Einfluß verschiedener Kostformen auf infizierte Wunden und sah, daß unter saurer Kost die Absonderung der Wunden deutlich nachließ, die Wunden trockner wurden und die vorher schlaffen Granulationen ein körnig und frisch rotes Aussehen zeigten. Die Wunden waren besser durchblutet, ihr Bakteriengehalt verminderte sich. Manchen Bakterienarten wurde gleichsam der Nährboden entzogen, die Wunden wurden deutlich keimärmer.

Unter alkalischer Kost dagegen trat eine wesentlich stärkere, übelriechende Wundsekretion auf, die Granulationen wurden schlaff, sahen glasig-verquollen aus. Die Bakterien waren nach Art und Menge vermehrt.

Die saure Kost hatte also nach Herrmannsdorfer einen günstigen Einfluß auf Reinigung und Abheilung infizierter Wunden.

Nachdem diese günstige Erfahrung mit der säuernden Kost an der Sauerbruch'schen Klinik bei der Wundbehandlung gemacht wurde, erhielten Sauerbruch und Herrmannsdorfer durch Zufall Kenntnis von einer besonderen Ernährung, mit welcher Gerson nervös Kranke und Tuberkulöse behandelte.

Die Gerson'sche Kost ist eine vegetarische und kochsalzfreie Kost. Es wird den Kranken zusätzlich ein Salzgemisch (Mineralogen) verabreicht.

Sauerbruch und Herrmannsdorfer machten daraufhin Versuche mit einer wesentlich abgeänderten Kostform bei verschiedenen Arten der Tuberkulose. Folgende wesentliche Vorschriften bestehen bei dieser Kostform:

Völliger Kochsalzentzug, dafür dreimal täglich nach einer Mahlzeit einen gehäuften Teelöffel Mineralogen. Außerdem zweimal täglich einen Eßlöffel Phosphorlebertran. Fleisch wird bis zu 500 gr in der Woche verabreicht, der Eiweißbedarf wird hauptsächlich durch pflanzliches Eiweiß gedeckt.

Die Kost ist fettreich und kohlehydratarm, ausgehend von der Anschauung, daß Fett heilend und Kohlehydrate verschlimmernd auf tuberkulöse Krankheitsprozesse wirkt. Im Gegensatz zu der Voit'schen Formel, die als Tagesbedarf für einen 67 kg schweren mittleren Arbeiter 118 gr Eiweiß, 56 gr Fett und 500 gr Kohlehydrate vorsieht, führt die tuberkulöse Kost ungefähr 90 gr Eiweiß, 162 gr Fett und 222 gr Kohlehydrate zu. Die Kranken erhalten bei einem Durchschnittsgewicht von 60 kg 2700—3000 Kalorien. Es wird ferner bei der Sauerbruch-Herrmannsdorfer-Diät auf reichliche Zufuhr von frischem Obst, von Salaten und von Gemüse in einer durch die Zubereitung wenig veränderten Form Wert gelegt. Daneben ist das Verabfolgen von häufigen, kleinen Mahlzeiten wichtig.

Die Sauerbruch-Herrmannsdorfer Diät wurde durch Arbeiten der Gießener Klinik (Bommer, Bernhard, Jesionek), die später von Mulzer, Keining und Hopf, Scholtz, Dörffel u. a. bestätigt wurden, als gutes Mittel zur Bekämpfung der Hauttuberkulose in Deutschland bekannt. Aus aller Welt, u. a. aus Japan und Spanien, kamen dann Berichte von guten Erfolgen (Ota, Postilla u. a.). Herrmannsdorfer wies darauf hin, daß nach Boenheim, Bönninger, Brieger, Meyer-Bisch der Chlorspiegel des Blutes erniedrigt ist, und daß Kochsalz bei Lungenkrankheiten zurückgehalten wird. Unter dem Einfluß der kochsalzarmen Ernährung sah Herrmannsdorfer Neigung zur Umwandlung vorwiegend exudativer Tuberkulose in produktiv-fibrinöse Form der Tuberkulose.

Ueber die Wirkungsweise der Sauerbruch-Herrmannsdorfer Diät herrscht keine Uebereinstimmung. Herrmannsdorfer glaubt, daß die Wirkung in ihrer säuernden Wirkung besteht, andere (Kroetz, von Noorden) hielten eine Mineralumlagerung in Form der Erhöhung des Kalium- und Calciumwertes, Falta die Entquellung durch Natriumarmut und Kaliumreichtum bedingt für das wichtigste, dagegen hält Wichmann den Vitamin- und Fettreichtum bei Kohlehydrat- und Eiweißarmut für das wesentliche. Bommer betont, daß nicht ein einzelner Faktor, wie zum Beispiel die NaCl-Armut, sondern verschiedene Faktoren im System der inneren Atmung zusammenwirken. Maag sah meist deutliche Erfolge bei leichten und mittelschweren Fällen von Knochentuberkulose, bei schweren Fällen mit stark sezernierenden Fisteln in der Mehrzahl der Fälle deutliche Besserung eintreten, wenn auch zwei Fälle auf die Kost nicht ansprachen. Die Sauerbruch-Gersonsche Diät wurde in der Folge von Heilstättenärzten angegriffen.

Neben der Behandlung der Knochentuberkulose, bei der Baumgarten gute Erfolge sah, wurde die Sauerbruch-Herrmannsdorfer-Diät bei anderen chirurgischen Erkrankungen angewandt, insbesondere bei chronischen Erkankungen. Lampé empfahl in letzter Zeit die kochsalzarme Kost bei chronischem Ileus.

Die kochsalzfreie Kost bei Hautkrankheiten.

Zahlreiche Hautkrankheiten, insbesondere das akute Ekzem, wurden schon lange Zeit mit Diät behandelt (Bircher-Benner). Das Handbuch von v. Noorden zählt bereits folgende Hautkrankheiten auf: Chlorakne, Akne, Ekzeme, Urticaria, Prurigo, Pemphigus u. a., bei denen sich Diät bewährt hat. Schon am Anfang des zweiten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts wurden von Spiethoff Vorschriften zur Behandlung von Hautkrankheiten erlassen. Spiethoff empfiehlt: gewürzloses Essen, verboten ist alles vom Schwein, alles vom Meer, Wild, Gans, Büchsenfleisch, aber auch Tomaten, Salate, Fruchtsäfte, Schwarzbrot; empfohlen wird wochenlang Hafersemmeldiät oder wöchentlich einmal Hafermehldiät. Nach den guten Erfolgen mit der Sauerbruch-Herrmannsdorfer-Diät bei Hauttuberkulose wurde diese von Bommer auch bei Röntgenschäden, hypertrophischen Narben und der Rosacea mit gutem Erfolg angewandt. Bommer sah klinisch bei diesen Leiden vollständige Heilung nach kochsalzarmer Kost eintreten, diese Beobachtungen wurden von Volk und Urbach bestätigt. Bei dem akuten nässenden Ekzem wurden mit kochsalzfreier Kost von Mulzer, Keining und Hopf, Bommer und Scholtz, mit Sauerbruch-Herrmannsdorfer-Diät von Dörffel, mit kochsalzfreier Kost gemeinsam mit Alkaligaben von Dinkin, Veyrières und Patkanjan gute Erfolge erzielt. Bommer beginnt bei akutem Ekzem mit reinen Obsttagen, danach folgen Rohkost oder salzfreie Kost. Nach acht bis zehn Tagen wird Titrosalz zugesetzt. Bei chronischem Ekzem wurden Rohkost von Bircher-Benner und Frühwald und salzarme Kost von Bommer und Gerson gegeben. Heilung sah Spiethoff mit kochsalz- und eiweißarmer Kost mit gleichzeitiger HCl-Gabe per os bei Neurodermitis. Bei Neurodermitis der Kinder erzielte Urbach gute Ergebnisse mit kochsalzarmer Kost.

Bei Urticaria, Quinkeschem Oedem berichten über Heilung Keining und Hopf und Gutmann. Bei Lichen ruber

sahen Bommer, Lieben, Keining und Hopf, bei Puritus Bommer (in Verbindung mit Silograngaben), bei Dermatitis herpetiformis, Salvarsandermatiden Mulzer. Keining und Hopf, Scholtz gute Erfolge mit kochsalzfreier Kost. Bommer sah ebenfalls Heilung bei Purpura, Gangrän, auf diabetischer, angiospastischer und arteriosklerotischer Grundlage.

Krasper, Lotzin bei Bommer teilten gute Erfolge mit kochsalzfreier Kost bei Pernionen mit. Lieben teilte Heilung auch bei seborrhoischem Ekzem mit, während Bommer bei seborrhoischem Ekzem und Psoriasis keine wesentlichen Erfolge sah.

Ueber die Wirkung des Kochsalzes auf Hautkrankheiten berichten Mulzer und Keining und Hopf, die wesentliche klinische Verschlimmerung bei Ekzem und Urticaria nach Kochsalzgaben beobachteten.

Mulzer konnte bei 16 Neurodermitispatienten nach Kochsalzschub von 15—20 gr Kochsalz täglich eine Reaktion feststellen, und zwar:

am 1. Tag: bei 10 Patienten
am 2. Tag: bei 2 Patienten
am 3. Tag: bei 2 Patienten
am 5. Tag: bei 2 Patienten,

also in allen 16 Fällen. Er glaubt, in dieser Reaktion einen Beweis der Abhängigkeit der Neuroderdermitis von der Art des Mineralsalzangebotes und eine Begründung der Einleitung der kochsalzarmen Kost zu sehen. Erfahrungsgemäß halten die Erfolge nach kochsalzarmer Diät solange an, solange die Patienten die Diät durchführen. Bei erneutem Kochsalzgenuß sind natürlich Recidive unvermeidlich. Sie sind kein Einwand gegen die Dauerwirkung der Behandlung (Mulzer). Bei allen Fällen ist die baldige Beeinflussung des Juckreizes von großer praktischer Bedeutung. Die Diät muß im allgemeinen sehr langfristig durchgeführt werden, da die Patienten eine Toleranz für das Kochsalz meist gar nicht oder nur in sehr geringem Maße wieder erreichen. Alle Patienten, die wieder zu einer normalen Kost zurückkehren, neigen zu Rückfällen ihrer Erkrankung.

Keining und Hopf wählten folgende Versuchsanordnung: Die Patienten bekamen mehrere Tage kochsalzfreie Kost und erhielten dann täglich 20 gr Kochsalz mehrere Tage lang; bei fast allen Kranken nahmen danach die Erscheinungen der Urticaria oder des Ekzems zu, die Juckkrisen steigerten sich und es trat deutliche Verschlimmerung ein.

In neuester Zeit wurden Saft-, Obst- und Rohkostbehandlung insbesondere von der Brauchle'schen Klinik bei sämtlichen Hauterkrankungen durchgeführt. D o r o w bei Brauchle unterscheidet folgende Kostformen: Saftdiät, Obstdiät, strenge Rohkost, die Schrothdiät, milde Rohkost, vegetarische Kost und die gemischte Kost. Er nimmt eine bestimmte Rangordnung, beginnend mit der Saftkost und endend mit der vegetarischen Kost an. D o r o w paßt die Ernährungsformen dem jeweiligen Stadium des Hautausschlages an. Wenn der Hautausschlag sich bessert, darf der Kranke die vegetarische Vollkost essen, bei Rückschlägen werden Safttage eingeschoben, die einzelnen Kostformen setzen sich wie folgt zusammen:

Am Safttage werden lediglich morgens und abends je 150 gr Obstsaft und 50 gr Mandelmilch gereicht und mittags nur 200 gr Gemüsesaft. Zur Verwendung kommen alle Arten Obst- und Gemüse: Tomaten, Möhren, rohes Sauerkraut, Aepfel, Trauben und Apfelsinen, Pampelmusen. Um die Schärfe etwas zu mildern, kann man den Gemüsesäften etwas Schleim, den Obstsäften etwas Sahne zusetzen.

Bei Obstdiät lassen wir drei- bis viermal am Tage etwas rohes Obst essen (jedesmal etwa ein bis zwei Stück). Es muß langsam gegessen und sorgsam gekaut werden. Die Kalorien werden nicht gemessen, da auch die Obstdiät eine an das Fasten angenäherte Kostform darstellt.

Zur strengen Rohkost gehört morgens und abends das sogenannte Bircher-Müsli, außerdem etwas rohes Obst und etwa 20 bis 30 gr Nüsse, dazu deutscher Tee; bevorzugt wird Hagebuttentee, da man ihm eine harntreibende Wirkung zuschreibt. Das Müsli wird bereitet aus einem Apfel oder einer anderen Frucht, ein Eßlöffel Sahne, ein Eßlöffel Haferflocken, dem Saft einer halben Zitrone, dies zusammengerührt und mit geriebenen Mandeln oder Nüssen bestreut. Statt der Sahne kann auch kondensierte Milch genommen werden. Mittags gibt es eine Rohkostplatte unter Verwendung von Oel und Zitrone, saurer Sahne oder Mayonnaise. Zur Rohkost kann alles Gemüse verwandt werden, was die Jahreszeit gerade bringt: Tomaten, Kohlrabi, Kraut, Blumenkohl, Sellerie u. a.

Bei der milden Form der Rohkost wird mittags eine Zulage von Pellkartoffeln oder Kümmelkartoffeln gewährt, morgens und abends werden ein bis zwei Scheiben Vollkornbrot mit ungesalzener Butter hinzugelegt. Die vegetarische Vollkost sieht folgendermaßen aus: Morgens: Rohes Obst, Müsli, Tee oder Milch, Vollkornbrot, 20 gr Butter, Honig, zweimal

wöchentlich ein weichgekochtes Ei oder 60 gr Quark. Mittags: Rohes Obst, Nüsse, Rohkostvorspeise, Gemüsesuppe, gedämpftes Gemüse, Kartoffeln und Salat. Nachmittags: ein Glas Milch. Abends: Kleine vegetarische Vorgerichte, Schwarzbrot, 20 gr Butter, Obst und Tee.

Obsttage emfehlen Scholtz und Dölken bei der Behandlung von Hautkrankheiten. Dorow weist darauf hin, daß dies in der Praxis meistens einen Uebergang von reicher Eiweißkost auf vegetarische Kost bedeutet. Eine ungesalzene, rein oder vorwiegend vegetarische Kost wirke auf die Haut und den gesamten Organismus stark entsalzend und entwässernd, wodurch der günstige Einfluß auf entzündliche Zustände der Haut wohl verständlich ist. Scholtz verordnet Obst- und Obstsafttage, täglich ein Liter Apfelsaft oder vier bis acht Apfel oder Apfelsinen oder Weintrauben und hat damit gute Erfolge gesehen. Bircher-Benner berichtet, daß Ekzeme, die bisher jeder Behandlung getrotzt haben, nach zwei Monaten strenger Rohkosternährung sich besserten. Psoriasis verlange in der Regel vier Monate strenge Rohkost verbunden mit Lichttherapie.

Schäden durch kochsalzfreie Kost.

Es besteht noch keine einheitliche Anschauung über Schäden durch kochsalzfreie Kost. Wird die Kochsalzzufuhr vermindert, so sucht sich das Körpergewicht ein tieferes Niveau, das es beharrlich behauptet. Mit dem Wiederansteigen der Kochsalzzufuhr wird der Körpergewichtsverlust in kürzester Zeit ausgeglichen. Clairmont beobachtete, daß nach kochsalzfreier Kost, die einige Monate durchgeführt wurde, eine Herabsetzung der Widerstandskraft gegenüber operativen Eingriffen eintrat. Von Selbstversuchen mit kochsalzfreier Kost berichten Stöhr, M. Cance, Stroomann; allerdings scheiden die Versuche von Cance aus, da bei diesen Versuchen neben salzfreier Kost zweistündige Schwitzbäder genommen wurden. Stroomann berichtet über Ekel, Brechreiz, Stuhlverstopfung und Reizbarkeit. Wahrscheinlich beruhen diese Beschwerden nicht nur auf der Salzverarmung, sondern auf der mangelnden Aktivierung der Nebennierenrinde. Klein, Gerson glauben, daß die unangenehmen Empfindungen auf den plötzlichen Abfall von liebgewordener Gewöhnung zurückzuführen sind. Es kommt nicht zu einer Störung der Magensaftsekretion. Nach Volhard kommt es nur selten zu Er-

scheinungen des Salzmangels in Form von Appetitlosigkeit, Erbrechen und Schwäche, die nach Zufuhr von 0,5—1 gr NaCl in 24 Stunden schnell verschwinden. Volhard glaubt, daß durch Gewürze und Kräuter der fade Geschmack der Speisen völlig beseitigt werden kann. Das klinische Bild der Salzmangelkrankheit wurde bisher noch nie bei salzfrei ernährten Kranken, sondern nur bei Kranken, bei denen es zu schweren Chloridverlusten, z. B. schwerem Erbrechen bei Pylorusstenose oder Ileus, bei schweren Durchfällen, bei Diabetes mellitus, Pneumonie und chronischer Nephritis bei Salzentzug beobachtet (Blum, Gsell, Mellinghoff u. a.). Bommer weist darauf hin, daß bei längerer Gabe von kochsalzfreier Kost sehr leicht Pyodermien auftreten, die nach Gaben von normaler Kost wieder verschwinden.

Das Titrosalz.

Ausgehend von der Beobachtung, daß zahlreiche Erkrankungen, z. B. Nierenerkrankung, Herz- und Kreislaufstörung, tuberkulöse Entzündungen, Röntgenschädigungen der Haut, Rosacea, Pernionen, durch kochsalzfreie Kost günstig beeinflußt wurden, wurde angenommen, daß dem Kochsalz für die Entstehung oder Unterhaltung dieser Krankheiten eine bestimmte, wenn auch noch nicht näher bekannte Rolle zukommt. Man hat zunächst versucht, ein Vermeiden der Schädigung durch kochsalzfreie Kost zu erreichen. Man konnte damit sehr günstige therapeutische Wirkungen erzielen. Bei vielen jener Erkrankungen handelt es sich aber darum, die schädliche Kochsalzwirkung auf längere Sicht, ja womöglich auf die Dauer, zu vermeiden. Es hat sich aber bisher noch nie bewährt, eine jener Substanzen, die seit Jahrtausenden ein Bestandteil menschlicher Nahrung bilden, auf längere Sicht über ein bestimmtes Maß einzuschränken (Bommer). Ueberall, wo solche einseitigen Versuche in der Medizin unternommen wurden, sind sie nach einiger Zeit wieder verlassen worden. Ich erinnere mich nur an die allzu arme kohlehydratarme Ernährung bei Zuckerkranken, an extrem eiweißarme Kostvorschriften. Neuerdings ist in der extrem fettarmen Diät von Grütz bei Psoriasis ein neues einseitiges Nahruungsschema entstanden, das Gefahren in sich birgt. Alle diese Kostformen stellen, abgesehen von ihren Schädlichkeiten, eine erhebliche Belastung des Kranken dar. Dieser werden sich die meisten willig auf eine gewisse Zeit, ungern auf eine längere

Zeit unterziehen. So stößt auch Kochsalzentzug auf längere Sicht häufig auf Widerstand, abgesehen von den küchentechnischen Schwierigkeiten, die er bereitet. Es ist aber weiter die Frage, ob länger fortgesetzter Kochsalzentzug in der Nahrung empfohlen werden kann. Auch Straub warnt im Hinblick auf die Nierenkranken vor allzu strenger Durchführung kochsalzarmer Kost. „Die Bedenken gegen unüberlegte Salzbeschänkung der Kost sind gewachsen, seit wir das Zustandsbild der Salzmangel-Urämie kennen. Im Rahmen der Salzmengen, die die Niere ohne allzu große Schwierigkeiten ausscheiden kann, sollte man also auf die Dauer die Mineralzufuhr der Kost nicht allzu sehr beschränken." (Straub.)

Angesichts dieser Tatsachen und Ueberlegungen scheint es geradezu notwendig, die schädigende Wirkung des Kochsalzes in der Nahrung auf anderem Wege als durch einen einfachen Salzentzug zu vermeiden. Geht man von Ionenantagonismus und der Isoionie, die weiter oben erwähnt wurde, aus, dann kann der schädigende Einfluß des Kochsalzes in der Nahrung vielleicht darauf beruhen, daß durch die immer wiederkehrende einseitige Zufuhr großer Mengen von Kochsalz das für die Zellfunktion optimale Mischungsverhältnis der Salze gestört wird. Das wirkt sich nicht im Sinne einer momentanen Giftwirkung stärkeren Maßes aus. Aber die übermäßig, täglich neu stattfindende Betonung von Natrium im Mischungsverhältnis der Kationen führt nach und nach zu einer Verschiebung der Zellreaktionen, die sich in einer stärkeren Ansprechbarkeit auf äußere Reize offenbart. Die Gefäßwandzellen dürfen dabei besonders in Mitleidenschaft gezogen werden, sind sie doch die Austauschzellen, der Ort des fortwährenden Durchganges von Mineralsalzen zwischen Blutflüssigkeit und Gewebe. „Wir wissen aber auch, daß für die Erfolgswirkungen das Verhältnis der Kationen zueinander und das Ueberwiegen des einen über das andere von großer Bedeutung sind. So sind auch Tonus, Reizbarkeit und Krampfbereitschaft der glatten Muskelzellen von diesem Verhältnis der ionisierten Salze abhängig. Tonus und Reizbarkeit der glatten Muskelzellen bestimmen aber wichtige Teile der Gefäßfunktionen, ihren normergischen Tonus oder ihre besondere Bereitschaft zu Krampf und Atonie" (Bommer).

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse war es berechtigt, ja notwendig, den Versuch zu machen, das Kochsalz durch Zusatz von Calcium-Kationen und Magnesium-Ionen im physiologischen Mengenverhältnis zu entgiften und damit seine schädi-

gende Wirkung aufzuheben. Darum aber handelt es sich allein bei der Titrosalztherapie. Es besteht nicht die Absicht, eine vorhandene, falsche Salzmischung im Körper durch Verabreichung eines titrierten Salzgemisches mit der Nahrung zu durchbrechen, wie Straub annimmt. Die Therapie mit titriertem Salzgemisch bezweck lediglich die schädliche Wirkung neuer Kochsalzgaben zu vermeiden. Dadurch allein verändert sich nach und nach die Reaktionsfähigkeit bestimmter Körpergewebe. Daß aber der Körper, wie Straub behauptet, die geringen Mengen antagonistischer Ionen ebenso gut und unschwer aus den gleichzeitig zugeführten Nahrungsmitteln decken kann, dagegen sprechen die zahlreichen klinischen Erfahrungen über die Schädlichkeit des Kochslazes bei den verschiedenen Krankheiten. Diese Schädlichkeit muß aber heute anders aufgefaßt werden, als zur Zeit einer vorwiegend rein chemischen Betrachtungsweise. Die klinischen Erfahrungen sprechen aber mehr als alle theoretischen Erwägungen für die Bedeutung des äquilibrierten Salzgemisches. Es kann hier nicht auf alle Beobachtungen, die von anderen Seite gemacht worden sind, eingegangen werden. Bommer hat beim Lupus vulgaris mit Titrosalzdiät die gleichen günstigen Ergebnisse erzielen können, wie mit kochsalzarmer Kost. Bei der Röntgenschädigung der Haut, bei der Rosacea, dem seborrhoischen Ekzem, bewährte sich diese Therapie ebenfalls. Die Aenderungen von Funktionen und Morphologie der Gefäße unter dem Einfluß von Diät mit titriertem Salzgemisch wurde von Bommer kapillarmikroskopisch verfolgt und festgestellt. Durch Bommer angeregt, machte Frau Dr. Kasper günstige Beobachtungen bei Pernionen. Alle diese Erfahrungen haben deshalb besonderen Wert, weil hierbei der Erfolg klinisch und teilweise kapillarmikroskopisch fortlaufend ablesbar ist und mit anderen Erfahrungen verglichen werden kann. Den klinischen Feststellungen aber vermag Straub außer Skepsis und theoretischen Erwägungen nichts entgegenzustellen. Diese sind deshalb nicht stichhaltig, weil sie teils von falschen Voraussetzungen ausgehen, teils das Problem allzu einseitig beleuchten. Mit heoretischen Erwägungen und Skepsis läßt sich aber nahezu jede Therapie in Frage stellen. Ob sie sich trotzdem behauptet, hängt ab von den Erfahrungen, die der einzelne Arzt mit ihr macht. Diese Erfahrungen sind aber bei titrierten Salzgemischen in der Nahrung, wie aus zahlreichen Mitteilungen hervorgeht, durchaus günstig. (Auber, Keining und Hopf, Gutmann, von Lieben, Schneider, Eckardt u. a.).

Eigene Untersuchungen.

Ich habe folgende Untersuchungen bei Ekzem- und anderen Hautleiden beziehungsweise auch bei Gonorrhoe- und Blasenkranken zum Vergleich angestellt:

1. Acht Tage salzlose Kost.
   Genaue Kontrolle von Gewicht, Urinmenge, Kochsalzmenge im Urin.
2. Zulage von 10 gr a) Kochsalz
   b) Titrosalz
   c) Titrosalz spezial
   an einem Tage
3. Beobachtung von Gewicht, Urinmenge, Kochsalzmenge im Urin an den folgenden Tagen (4—5). Notwendig dabei ist, daß die tägliche Flüssigkeitszufuhr bestimmt und konstant gehalten wird.
4. Beobachtung über klinische Einflüsse auf Hautleiden, Entzündungsprozesse usw.

Ich habe den Urin auf Kochsalz nach der Methode von V o l h a r d t untersucht.

Man setzt zu dem Urin:

$^1/_{10}$ $AgNO_3$-Lösung
Salpetersäure
kalt gesättigte Eisen-Ammoniumalaun-Lösung
Kaliumpermanganat

und titriert zum Schluß das Filtrat mit $^1/_{10}$ Rhodanammon-Lösung.

Meine Untersuchungen ergaben folgendes:

Bei achttägiger salzfreier Kost kommt es in den ersten Tagen zu einer überschießenden Urinausscheidung. Es wird bei einer Trinkmenge von 1000—1100 ccm 13—1600 ccm Urin ausgeschieden. Bei einigen Patienten trat eine bedeutend stärkere Diurese ein. Es waren dies hauptsächlich Patienten mit lokalisierten, akuten Ekzemen. In den nächsten Tagen sinkt dann die Urinmenge meistens etwas ab, um manchmal am 6. bis 8. Tage erneut zu steigen. Bei einigen Patienten trat erst nach einigen Tagen die Diurese ein.

Die Kochsalzmenge beträgt anfangs 3—3 gr und sinkt bald auf 1—4 gr und in den letzten Tagen oft auf ganz geringe Werte. Nur bei einigen Patienten sank ohne äußeren Grund die Kochsalzlösung nicht unter 1 gr, ohne daß Verstöße der Kranken gegen die Diätvorschriften nachgewiesen werden konnten. Ich habe dann die Urinmenge drei Tage vor und

nach einem Kochsalz-, Titrosalz- und Titrosalz spezial-Stoß gemessen und festgestellt, daß die Urinmengen bei den 10 nicht Ekzemkranken nach dem Kochsalzstoß vermindert waren, während von den 21 Ekzemkranken bei 18 die Urinmenge stieg. Nach dem Titrosalzstoß sank die Urinmenge nur in vier von 25 Fällen und stieg in 16 Fällen an, und zwar sank die Urinmenge bei drei Ekzemkranken und bei einem nicht Hautkranken, ohne daß dafür eine Erklärung gegeben werden konnte. Nach dem Titrosalz spezial-Stoß sank die Urinmenge in fünf von zehn Fällen.

Das Körpergewicht stieg in 20 von 28 Fällen nach dem Kochsalzstoß, also auch in Fällen, wo vermehrt Urin ausgeschieden wurde. Nach dem Titrosalz- und Titrosalz spezial-Stoß verhielt sich das Körpergewicht uneinheitlich.

Klinisch trat nach dem Kochsalzstoß in 22 von 28 Fällen eine Verschlechterung ein, zum Teil trat auffallend starkes Nässen, zum Teil nur eine Reizung der Haut auf. In zwei Fällen kam es zum Abheilen von Pymermien. Nach dem Titrosalzstoß trat nur in zwei Fällen eine geringe, vielleicht zufällige Verschlechterung ein. Nach dem Titrosalz spezial-Stoß trat nie eine Verschlimmerung auf.

Nach dem Kochsalzschub wird die zugeführte Kochsalzmenge an den folgenden Tagen wieder ausgeschieden, zum Teil sogar überschüssig, zwei Fälle retinierten das Kochsalz, ein Fall von Dermatitis herpetiformis und ein Fall eines chronischen, lokalisierten Ekzems (L i c h e n - V i d a l). Nach dem Titrosalzschub trat eine gering vermehrte Kochsalzausscheidung ein, die durch den entsprechenden Kochsalzgehalt des Titrosalzes erklärt wird. Nach dem Titrosalz spezial-Stoß ist die Kochsalzausscheidung unverändert.

Zusammenfassen möchte ich meine Beobachtungen wie folgt:

1. Nach kochsalzfreier Kost kommt es bei Hautgesunden und Hautkranken zu überschießender Urinausscheidung. Diese tritt meist sofort ein. Nach meiner Beobachtung läßt diese jedoch am 5.—6. Tage nach. Manchmal kam es danach ohne äußeren Grund zu einer nochmaligen Steigerung. Bei einigen Fällen trat die Diurese erst am 5.—7. Tag ein. Ein bestimmter Ablauf beziehungsweise Eintreten der Diurese scheint nach meinen Untersuchungen nicht vorzuliegen (Tabelle I).

Tabelle 1.

Urinmenge in 3 Tagen in 100 ccm.

Name	Kochsalzstoß vor	Kochsalzstoß nach	Titrosalzstoß vor	Titrosalzstoß nach	Titrosalzspezialstoß vor	Titrosalzspezialstoß nach	Krankheiten
keine Ekzeme.							
Kr.	46	30	33	40	—	—	Gonorrhoe
Pä.	47	38	43	30	21	25	Gonorrhoe
Gü.	33	30	33	48	—	—	Psoriasis
Ha.	35	33	33	47	—	—	Dermatitis
Klo.	46	34	—	—	—	—	abgehaltes Ekzem
Ma.	35	30	28	34	—	—	Dermatitis
Rö.	32	32	33	34	34	34	Pyodermien
Wor.	21	21	17	23	19	24	Sklerema
Nef.	21	21	19	26	—	—	Sklerema
Le.	23	24	27	38	32	26	Pyodermien
Ekzeme							
Ar.	40	35	42	46	36	55	Ekzem
Kr.	37	34	25	47	49	49	Dermatitis
Sei.	24	25	24	24	24	26	allg. Dermatitis
Se.	31	34	24	24	—	—	Ekzem
Neu	38	44	24	24	—	—	allg. Dermatitis
Pu.	21	40	25	21	—	—	Ekzem
Bo.	21	22	17	23	19	24	allg. Ekzem
Grü.	33	41	33	41	—	—	Ekzem
Vo.	35	49	35	48	—	—	Blasen
Sa.	21	23	—	—	—	—	Blasen
Ra.	24	61	—	—	—	—	Blasen
Neu.	21	36	—	—	—	—	Blasen
Eb.	24	42	—	—	—	—	Blasen
Po.	25	38	—	—	—	—	Blasen

Urinmenge.

	Zunahme: Zahl d. Fälle	Zunahme: %	Zunahme: 100 ccm Durchschnitt	Abnahme: Zahl d. Fälle	Abnahme: %	Abnahme: 100 ccm Durchschnitt	Unverändert	Gesamtzahl
nach Kochsalzstoß:								
ohne Ekzem	0	0	0	10	100	4	—	10
mit Ekzem	18	90	10	2	10	4	—	21
nach Titrosalzstoß								
ohne Ekzem	8	88	7	1	12	15	—	9
mit Ekzem	8	50	8	3	19	3	5	16
nach Titrosalzspezialstoß	5	50	7	1	10	6	4	10

2. Die Kochsalzausscheidung im Urin fällt nach kochsalzfreier Kost schon nach einigen Tagen stark ab, und zwar konnte ich beobachten, daß sie schon am 2.—3. Tag bei

einem großen Teil unter 1 gr fiel. Stroomann beobachtete ein Absinken der Kochsalzausscheidung unter 0,8 gr meist erst nach 4—6 Tagen. Die Kochsalzausscheidung ist wohl stark von der Zusammensetzung der kochsalzfreien Kost abhängig. Stroomann beobachtete ein Ansteigen auf 9,6 gr nach einem Unfall. Somit scheint die Kochsalzausscheidung auch durch nervöse Vorgänge beeinflußt zu werden.

3. Es kommt zur Körpergewichtssteigerung nach Kochsalzzulage, wie dies auch zum Teil von Stroomann beschrieben wurde. Vielleicht beruht diese Steigerung darauf, daß die Patienten an diesen Tagen mehr essen, da die längere kochsalzfreie Kost den Appetit bei den meisten Patienten herabgesetzt (Tabelle 2).

Tabelle 2.

Gewichtsveränderungen.

	Zunahme	Abnahme	Unverändert	Gesamtzahl
nach Kochsalzstoß	20	7	1	28
nach Titrosalzstoß	10	6	9	25
nach Titrosalzspezialstoß	1	4	5	10

4. Klinisch trat nach dem Kochsalzstoß bei 22 von 28 Kranken eine deutliche Verschlechterung auf, während nach der gleichen Menge Titrosalz nur in zwei Fällen von 29 eine geringe Reizung auftrat. Bei einem Patienten handelt es sich um ein sehr hartnäckiges Ekzem des Gesichtes, Halses und der Ellenbeugen, bei dem anderen um eine allgemeine Dermatitis. In beiden Fällen trat erst nach längerer Zeit eine klinische Besserung ein. Diese Beobachtung wurde auch von Mulzer, Keining und Hopf gemacht, die nach einem Kochsalzschub von 40 gr eine Verschlechterung der Hautleiden fast ohne Ausnahme herbeiführten. Daher glaube ich schließen zu dürfen, daß die klinische Verschlimmerung nicht auf die zugeführte Kochsalzmenge an sich zurückzuführen ist, sondern daß es auf das Verhältnis der Ionen zueinander ankommt. Im Titrosalz werden diese in einem Verhältnis zugeführt, das dem Verhältnis der Salze im Körper entspricht. In letzter Zeit sind Arbeiten erschienen, die dem Titrosalz eine schädliche Wirkung zuschrieben (Schmitt, Döllken). Demgegenüber habe ich be-

obachtet, daß nach einem Titrosalzstoß von 10 gr, einer Menge, die normalerweise dem Körper nie zugeführt wird, fast nie klinische Veränderungen im Heilungsverlauf eintraten im Gegensatz zum Kochsalzstoß (Tabelle 3).

Tabelle 3.

Name	Klinische Veränderungen nach Kocksalzstoß	Titrosalzstoß	Titrosalzspezialstoß
Wo.	keine	keine	keine
So.	Nässen	keine	Besserung
Eb.	Nässen	keine	keine
Ker.	Nässen	keine	keine
Sei.	Reizung	keine	keine
Bo.	Reizung	keine	keine
Sor.	Reizung	keine	keine
Se. Rö.	Reizung	keine	keine
Rö.	Abheilen v. Pyoderm.	Besserung	unverändert
Klo.	Reizung	keine	keine
Me.	Abh. v. Pyoderm.	keine	keine
Ar.	Nässen	keine	keine
Kli.	keine	Abheilung	keine
Ma.	Nässen	Besserung	keine
Pu.	Nässen	geringe Reizung	keine
Kern.	Nässen	geringe Reizung	keine
Pus.	Nässen	keine	keine
Ha.	Nässen	keine	keine
Neu.	keine	keine	keine
Vo.	Verschlechterung	keine	keine
H.	Verschlechterung	keine	keine
Hac.	Nässen	keine	keine
V.	Nässen	keine	keine
Ra.	keine	keine	keine
Sa.	starkes Nässen	keine	keine
Ne.	starkes Nässen	keine	keine
L.	Besserung	keine	keine
Gü.	keine	keine	keine
Gr.	keine	keine	keine

Zusammenfassung.

Einleitend wurde eine Uebersicht über das Kochsalz, das Kochsalz in der Nahrung, das Kochsalz im Körper, die Beeinflussung des Kochsalzstoffwechsels durch Ernährung und Krankheiten und über Kochsalzschäden gebracht. Dann wurden die Ergebnisse kochsalzfreier Kost bei inneren, chirurgischen und Hautkrankheiten geschildert. Schließlich wurden die Schäden bei kochsalzfreier Kost und das Titrosalz als eine Lösung des Kochsalzproblems besprochen. Mit eigenen Untersuchungen konnte ich folgendes zeigen, daß durch eine einmalige Kochsalzgabe bei Hautkranken sich eine deutliche Verschlimmerung zeigte, während nach Titrosalzgaben fast nie Hautreizungen auftraten. Diese Ergebnisse sprachen im Sinne der Meinung, daß im Kochsalz das Kation Na schädlich ist, wenn es nicht zusammen mit den Kationen Kalium, Calcium und Magnesium in einem natürlichen Verhältnis zugeführt wird (Bommer, Keining und Hopf).

Für die Ueberlassung des Themas möchte ich Herrn Prof. Dr. Bommer meinen Dank aussprechen.

Literatur.

Ackermann: Derm. Wochenschrift, 1936.

Antony, A.: Münch. Med. Wochenschrift, 1935.

Archard und Loeper: Biolog. Paris C. r. Soc., 1901.

Backhaus: Derm. Wochenschrift, 1936 .

Baliloff: Archiv f. Dermatologie, 1931.

Bansi, L.: Münchn. Med. Wochenschrift, 1931.

Bauer: Münchn. Med. Wochenschrift, 1931.

Blum: C. r. Soc. Biol. Paris, 1921.
— J. med. france, 1922.

Blum und Caulaert: Le rôle du sel dans les nephrites Paris, 1931.

Blöch, J.: Wiener klin. Wochenschrift, 1926.

Boenheim: Z. exp. Medizin, 1921.

Bogendörfer und Nonnenbruch: Deutsches Archiv f. klin. Medizin, 1920.

Bommer: Münchn. Med. Wochenschrift, 1928 und 1929.
— Münchn. Med. Wochenschrift, 1935 und 1937.
— Medizin. Welt, 1935 und 1937.
— Strahlentherapie, 1930.
— Klin. Wochenschrift, 1931 und 1934.
— Derm. Wochenschrift, 1933 und 1935.
— Zentralblatt f. Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1932.
— Deutsche Med. Wochenschrift 1934, 1936, 1937, 1938, 1939.
— Derm. Wochenschrift, 1934.
— Therapie der Gegenwart, 1935.
— Medizin. Klinik, 1932.

Borst: Z. klin. Med., 117.

Brauchle: Handbuch der Naturheilkunde, 1938.

Büttner: Derm. Wochenschrift, 1932.

Bunge: Lehrb. d. physik. u. path. Chemie, 1889.
— Lehrbuch d. Physiologie, 1901.

Chiale: Giornal. Ital. Dem., 1932.

Cance: Derm. Zeitschrift, 1933.

Dachs: Therapie der Gegenwart, 1936.

Denis und Sissons: J. of biol. Chemie, 1921.

Dienst: Münchn. Med. Wochenschrift, 1939.

Döllken: Deutsche Med. Wochenschrift, 1937.

Dörffel: Archiv f. Dermatologie, 1939.

Dorow: Ergebnisse aus der Gemeinschaftsarbeit zwischen Naturheilkunde und Schulmedizin, 1939.
Eckhardt: Medizin. Welt, 1932.
Eimer: Deutsche Med. Wochenschrift, 1930.
Eimer und Voigt: Rohkoststudien, 1930.
Eppinger: Münchn. Med. Wochenschrift, 1938.
Erben: Wiener klin. Wochenschr., 1909.
Falta: Wiener Archiv innere Medizin, 1923.
Finkelstein: Z. Kinderheilkunde, Band 50.
Földes: Klin. Wochenschrift, 1934.
Fulst und Fellner: Münchn. Med. Wochenschrift, 1934.
Gelfmann: Sovet. klin., 25.
Glatzel: Ergänzung der inneren Medizin, 1933.
— Klin. Wochenschrift, 1938.
— Z. exp. Medizin, 1934.
Glatzel und Schmidt: Z. exp. Medizin, 1934.
de Graaf: Dissertation 1, 1933.
Guttmann: Fortschritte der Therapie, 1933.
Herrmannsdorfer: Münchn. Med. Wochenschrift, 1925 und 1927, 1930 und 1931, 1939.
Herzog: Med. Klinik, 1939.
Heubner: Der Mineralbestand des Körpers.
Heilmeyer: Deutsches Archiv klin. Medizin, 1927.
Hellmuth: Klin. Wochenschrift, 1929.
Hirsch: Archiv f. exp. Pathologie, 160.
v. Hoesslin: Deutsches Archiv klin. Medizin, 1907.
Högler und Überack: Klin. Archiv klin. Med., 1927.
Holler: Wiener klin. Wochenschrift, 1926.
— Archiv f. Verdauungskrankheiten, 1926.
Junk: Münchn, Med. Wochenschrift, 1936.
Kallo: Jahrbuch der Kinderheilkunde, 1935.
Karger: Klin. Wochenschrift, 1927.
Keining und Hopf: Münchn. Med. Wochenschrift, 1931.
— Derm. Wochenschrift, Nr. 96.
— Aerztliche Rundschau, 1931.
Kempmann und Menchel: Klin. Wochenschrift, 1925.
Kestner: Med. Wochenschrift, 1933.
Klodt: Münchn. Med. Wochenschrift, 1933, 1936, 1937.
— Med. Wochenschrift, 1937.
Kroetz: Münchn. Med. Wochenschrift, 1932.
Lampé: Münch. Med. Wochenschrift, 1935.
Lapp-Steuffer: Arch. f. klin. Chirurgie, 163.
Maag: Münchn. Med. Wochenschrift, 1932.
Magnus-Levy: Klin. Medizin, 1921.
Malorny-Netter: Pflügers Archiv, 1936.
Marchinowski: Deutsche Med. Wochenschrift, 1934.

Marrak: J. Biochemie, 1923.
Marx: Wasserhaushalt, 1936.
Merkens: Klin. Wochenschrift, 1933.
Meyer: Z. Kinderheilkunde, 1911.
Mulzer: Deutsche Med. Wochenschrift, 1936.
Meyer-Bische: Handbuch d. norm. u. path. Physiologie, 1931.

Noorgard und Gram: J. of biol. Chemie, 1921.
Neuheussen-Marschall: J. of biol. Chemie, 1922.

Padtberg: Archiv f. exp. Pathologie, 1910.
Patkanjan: Dissertation, 1931.
Peteri: J. Kinderheilkunde, 1904.
Perutz: Derm. Zeitschrift, 1934.
Porges: Klin. Wochenschrift, 1932.
Pappley: Boston med. J., 1920.

Rietschel und Meyer: Berl. Klin. Wochenschrift 1, 1908.
Robert, E.: Münchn. Med. Wochenschrift, 1933.
Röttgers: Nahrungsmittelchemie.
Rosemann: Pflügers Archiv, 1911.
Russo, G.: Münchn. Med. Wochenschrift, 1939.

Salomon: Schweizer Med. Wochenschrift, 1939.
Sauerbruch: Münchn. Med. Wochenschrift, 1923 und 1924.
Sauvage und Clogue: C. r. Soc. biol. Paris, 1913.
Schaaf: Münchn. Med. Wochenschrift, 1933.

Schall: Nahrungsmitteltabelle.
Scheer: J. Kinderheilkunde, 1921 und 1920.
Schneider: Z. f. exp. Medizin, Band 69.
Schmitt: Deutsches Archiv f. klin. Medizin, 1938.
Schober: Kinderheilkunde, 1921 und 1923.
Serafür: Med. Klinik, 1933.
Siebeck: Deutsches Archiv f. klin. Medizin, 1919.
Skolari: Giorn. Ital. Derm., 76.
Steffen: Deutsche Med. Wochenschrift, 1937.
Stern: Derm. Zeitschrift, 61.
Stöcklin: Schweizer Med. Wochenschrift, 1937.
Stoehr: Z. exp. Medizin, 1934.
Stroomann: Deutsche Med. Wochenschrift, 1938.

Toenissen: Münchn. Med. Wochenschrift, 1936.
Tuteur: Archiv f. exp. Pathologie, 57.

Unverricht: Klin. Wochenschrift, 1933.
Urbach: Hautkrankheiten und Ernährung, 1930.
— Zentralblatt f. Hautkrankheiten, 1928.
— Archiv f. Dermatologie, 1928.
— Klin. Wochenschrift 1929, 1929.

v. Vegh: Klinische Wochenschrift, 1935.
— Med. Klinik, 1935.
Veil: Ergebnisse innere Medizin, 1917.
— Biochemische Zeitschrift, 1918.
Volhard und Borkeloh: Die kochsalzfreie Krankenkost, 1938.
Walgreen: Archiv f. exp. Pathologie, 1909.
Wichowski: Verhandlungen d. Deutsch. Gesellsch. f. innere Medizin, 1924.
Wilson: Physiologic Rev., 1923.
Wolff: Derm. Wochenschrift, 1935.
Zachauser: Zeitschr. f. klin. Medizin, 1939.
Zitzke: Derm. Wochenschrift, 1935.

Lebenslauf.

Am 2. Juli 1911 wurde ich, Dietrich Eberhard Frenzel, als Sohn des wissenschaftlichen Mitarbeiters Dr. Karl Georg Frenzel in Friedrichsthal in Oberschlesien geboren. Ich besuchte die Vorschule des Gymnasiums in Wittenberge und Berlin-Zehlendorf. Von 1921—1930 besuchte ich das Reform-Real-Gymnasium in Berlin-Zehlendorf, wo ich Ostern 1930 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Sommersemester 1930 bis zum Sommersemester 1932 studierte ich Medizin an der Universität zu Berlin und bestand dort 1932 das Physikum. Danach studierte ich ein Semester in Heidelberg und setzte dann das Studium an der Universität in Berlin fort. Im Dezember 1935 bestand ich das medizinische Staatsexamen mit „Gut" in Berlin. Danach war ich als Medizinalpraktikant in Görlitz sieben Monate in der Hautklinik, fünf Monate in der Ohrenklinik und fünf Monate in der Medizinischen Klinik tätig.

Vom 1. Januar 1937 bis zum 30. September 1938 war ich als Assistenzarzt in der Hautklinik in Görlitz und vom 1. Oktober 1938 bis 31. Dezember 1939 Assistenzarzt an der Hautklinik in Dresden-Friedrichstadt.

Bis zum 5. 4. 1940 war ich mit der Vertretung eines Hautarztes in Dresden beauftragt und bin seitdem zum Heeresdienst einberufen.